

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-21458

(43)公開日 平成5年(1993)3月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 33/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

N 8934-4M

審査請求 未請求 請求項の数3(全 3 頁)

(21)出願番号

実願平3-77157

(22)出願日

平成3年(1991)8月30日

(71)出願人 000106276

サンケン電気株式会社

埼玉県新座市北野3丁目6番3号

(72)考案者 大山 利彦

埼玉県新座市北野三丁目6番3号 サンケ

ン電気株式会社内

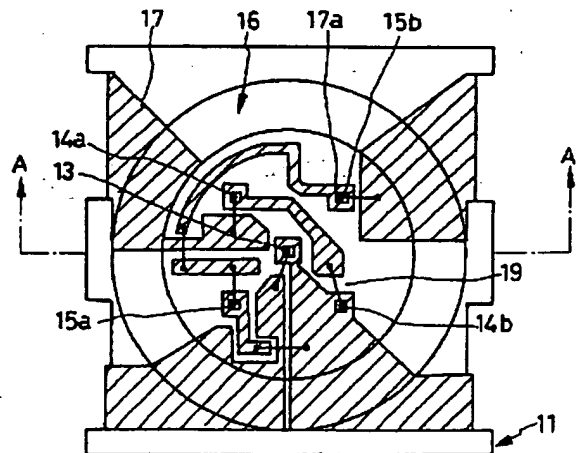
(74)代理人 弁理士 高野 則次

(54)【考案の名称】 半導体発光装置

(57)【要約】

【目的】 複数色の発光ダイオードチップを組合せて中間色を得る構成の発光ダイオードにおいて、種々の角度方向から混合中間色を良好に見ることができるようにする。

【構成】 四角形の中心に赤色発光ダイオードチップ13を配置する。四角形の4つの角度に緑色発光ダイオードチップ14a、14bと青色発光ダイオードチップ15a、15bとを交互に配置する。



(2)

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 仮想多角形の中心に第1の色の発光素子が配置され、前記仮想多角形の頂点に第2及び第3の色の発光素子が交互に配置され、発光色の異なる前記第1、第2及び第3の色の発光素子を同時に発光させるように構成されていることを特徴とする半導体発光装置。

【請求項2】 仮想多角形の各頂点に発光素子が配置されていると共に、前記仮想多角形の外側にあり且つ前記仮想多角形の隣り合う2つの頂点からほぼ等距離にある点にも発光素子が配置され、前記多角形の隣り合う2つの頂点と前記等距離にある点とを順に結んで形成される複数の三角形の各頂点の発光素子が互いに色の異なる第1、第2及び第3の色の発光素子とされ、且つ同時に発光させるように構成されている半導体発光装置。

【請求項3】 更に、前記仮想多角形の中心に発光素子が配置され、前記中心の発光素子が前記等距離にある点の発光素子と同一色の発光素子とされていることを特徴とする請求項2記載の半導体発光装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の第1の実施例の発光ダイオードを示す平面図である。

【図2】 図1のA-A線断面図である。

【図3】 図1の発光ダイオードチップの配置を示す平面図である。

【図4】 発光ダイオードチップの接続を示す回路図である。

【図5】 本考案の第2の実施例の発光ダイオードチップの配置を示す平面図である。

【図6】 第3の実施例の発光ダイオードチップの配置を示す平面図である。

10 【図7】 変形例の発光ダイオードチップの配置を示す平面図である。

【図8】 変形例の発光ダイオードチップの配置を示す平面図である。

【図9】 従来の発光ダイオードチップの配置を示す平面図である。

【図10】 従来の発光ダイオードチップの別の配置を示す平面図である。

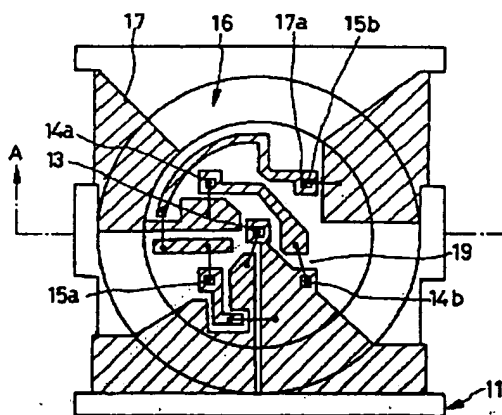
## 【符号の説明】

13 赤色発光ダイオードチップ

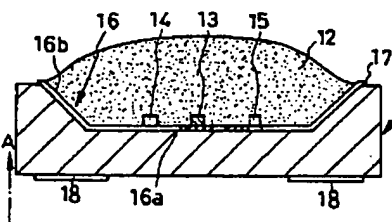
20 14a、14b 緑色発光ダイオードチップ

15a、15b 青色発光ダイオードチップ

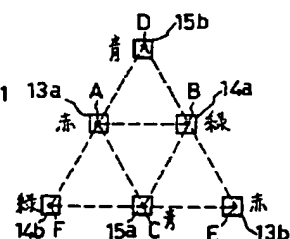
【図1】



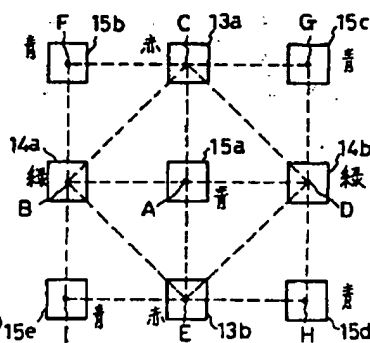
【図2】



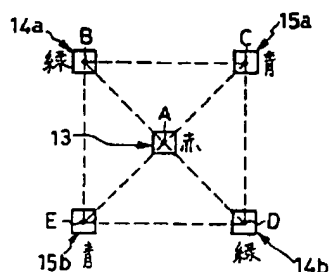
【図5】



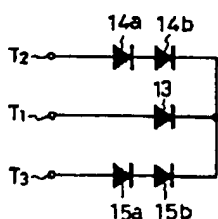
【図6】



【図3】

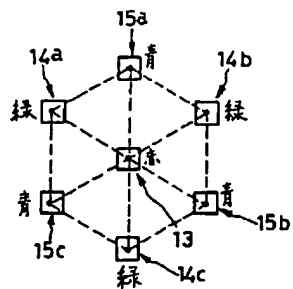


【図4】

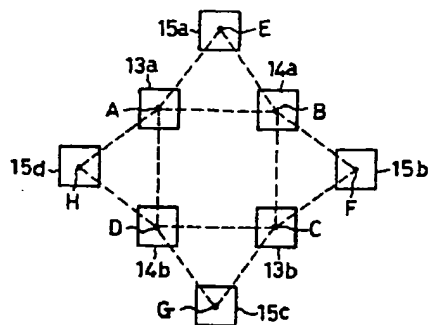


(3)

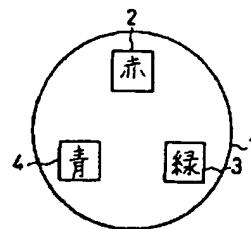
【図7】



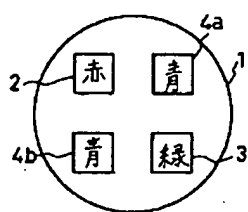
【図8】



【図9】



【図10】



(4)

## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は複数の発光素子の組合せによって混合色を得るように構成した半導体発光装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術及び考案が解決しようとする課題】

発光色の異なる複数の発光ダイオードチップを搭載し、これ等の混合色によって多数の発光色を実現した発光ダイオードがある。図9及び図10は従来のこの種の発光ダイオードを示す。図9では支持板1の上面に赤、緑、青発光ダイオードチップ2、3、4が載置され、図10では1個の赤発光ダイオードチップ2と1個の緑発光ダイオードチップ3と2個の青発光ダイオードチップ4a、4bが配置されている。複数個発光ダイオードチップ2、3、4又は2、3、4a、4bの発光強度とその組み合わせを変えることによって様々な中間色を発光させることができる。しかしながら、上述の発光ダイオードでは、装置を斜め上方から見たときには、その方向に近く配置された発光ダイオードの発光色が支配的となり、上記中間色を良好に認識することが困難であった。

## 【0003】

そこで、本考案は、種々の方向から混合中間色を良好に認識することのできる半導体発光装置を提供することを目的とする。

20

## 【0004】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本考案は、仮想多角形の中心に第1の色の発光素子が配置され、前記仮想多角形の頂点に第2及び第3の色の発光素子が交互に配置され、発光色の異なる前記第1、第2及び第3の色の発光素子を同時に発光させるように構成されている半導体発光装置に係わるものである。

## 【0005】

本考案の別の考案は、仮想多角形の各頂点に発光素子が配置されていると共に、前記仮想多角形の外側にあり且つ前記仮想多角形の隣り合う2つの頂点からほ

(5)

ば等距離にある点にも発光素子が配置され、前記多角形の隣り合う2つの頂点と前記等距離にある点とを順に結んで形成される複数の三角形の各頂点の発光素子が互いに色の異なる第1、第2及び第3の色の発光素子とされ、且つ同時に発光させるように構成されている半導体発光装置に係わるものである。

【0006】

なお、請求項3に示すように、仮想多角形の中心に発光素子を配置し、この発光素子の色を請求項2の等距離にある点の発光素子の色と同一にすることができる。

【0007】

【作用】

10

各請求項の考案において、第1、第2及び第3の色の発光素子の三角形配置領域が複数の角度方向に生じる。従って、発光素子の配置面の中心を通る垂直線方向以外の角度から混合中間色を良好に認識することができる。

【0008】

【第1の実施例】

次に、図1～図4に示す本考案の第1の実施例に係わる多色光発光ダイオードを説明する。

この実施例の発光ダイオードは、支持基台としての絶縁板11と、光透過性の樹脂封止体12と、絶縁性基板11の主面に配置された5個の三原色の発光ダイオードチップ13、14a、14b、15a、15bとを有する。

【0009】

絶縁性基板11は、耐熱性及び樹脂成形性に優れた高性能樹脂からなり、周知の樹脂成形法によって皿状に形成されている。絶縁性基板11の一方の主面には凹部16が形成されており、凹部16の底面16aは発光素子載置領域を構成する。凹部16の側面16bは底面16aに対して約45°の傾斜角で傾斜する。凹部16の側面16bと底面16aには、図1において斜線を付して示すように所望のパターンの電極体17が形成されている。この電極体17は発光ダイオードチップ13、14a、14b、15a、15bが放射する各種波長の光に対して良好な反射特性を有する金属層から成る。電極体17のうち絶縁性基板11の

(6)

4つの隅部側に延在する電極体は絶縁性基板11の側面を通して他方の主面側まで延在してここに接続用電極18を構成する。

**【0010】**

発光ダイオードチップ13、14a、14b、15a、15bは、電極体17が部分的に幅広に形成されたボンディングパッド部分17aに導電性接着剤を介して固着されている。発光ダイオードチップ13、14a、14b、15a、15bの上面電極は夫々のリード細線19を介してこれの近傍に配された電極体17に電気的に接続されている。

発光ダイオードチップ13～15b及びリード細線19は、凹部16に充填された光透過性の樹脂封止体12によって被覆されている。

**【0011】**

本実施例の発光ダイオードの特徴とするところは、5個の発光ダイオードチップ13～15bの配置関係にある。即ち、図4は図1における5つの発光ダイオードチップ13～15bの接続を示す。赤色発光ダイオードチップ13は第1の端子T1とグラウンド端子T0との間に接続されている。2つの緑色発光ダイオードチップ14a、14bは第2の端子T2とグラウンド端子T0との間に接続されている。2つの青色発光ダイオードチップ15a、15bは第3の端子T3とグラウンド端子T0との間に接続されている。混合中間色を得るときには第1～第3の端子T0～T3に同時に電圧を加える。発光ダイオードチップ13～15bの相対的な配置関係を概念的に示す図3から理解されるように、本実施例の発光ダイオードでは5個の発光ダイオードチップ13～15bが凹部16の底面16a上の多角形（四角形）の中心点Aとこれから等距離にあつて正四角形の頂点を構成する点B～Eとに配置されている。更に、点Aに配置されたチップ13は赤色発光ダイオードチップであり、点B、Dに配置されたチップ14a、14bは緑色発光ダイオードチップであり、点C、Eに配置されたチップ15a、15bは青色発光ダイオードチップである。この結果、中心点Aと正四角形の隣り合う2点（BとC、CとD、DとE、EとB）とを結んで得られる4つの三角形（A-B-C、A-C-D、A-D-E、A-E-B）は、それぞれその頂点に赤、緑、青の3原色の発光ダイオードチップを有し、3原色の混合中間色の発光源領域

(7)

を構成する。

#### 【0012】

全部の発光ダイオードチップ13～15bに同時に電圧を印加し、同時に発光させると、凹部16の底面16aの中心を円の中心とした円周方向に90度間隔に4つの混合中間色発光領域を得ることができる。従って、種々の方向から赤、緑、青の混合中間色を良好に認識することができる。即ち、底面16aの中心を通る垂直線方向から発光ダイオードを見た時のみならず、垂直線に対して傾斜した方向から発光ダイオードを見た時にも、赤、緑、青の混合中間色を認識することができる。

#### 【0013】

10

#### 【第2の実施例】

次に、図5に示す本考案の第2の実施例に係る多色光発光ダイオードを説明する。この実施例の発光ダイオードは図1～図3に示した第1の実施例の発光ダイオードと発光ダイオードチップの配置関係に係る部分のみが異なり、他の部分は同一に構成されている。従って、図5においては6個の発光ダイオードチップ13a、13b、14a、14b、15a、15bの平面配置のみを示す。この実施例の発光ダイオードでは素子配置領域つまり図1に示した凹部16の底面16a上の正三角形（多角形）の頂点A、B、Cとその隣り合う頂点から等距離にあって上記三角形A-B-Cに外接する3つの正三角形の頂点D、E、Fとに6個の発光ダイオードチップ13a～15bが配置され且つ同時に発光させるように構成されている。即ち、頂点A、Eには赤色の発光ダイオードチップ13a、13bが配置されており、頂点B、Fには緑色の発光ダイオードチップ14a、14bが配置されており、頂点C、Dには青色の発光ダイオードチップ15a、15bが配置されている。この結果、内側の正三角形（A-B-C）の隣り合う頂点とこれらから等距離にある外側の正三角形の頂点とから得られる正三角形（A-B-D、B-C-E、C-A-F）は、それぞれその頂点に3原色の発光ダイオードチップを有し、3原色の混合中間色の発光源領域を構成する。

#### 【0014】

従って、この実施例の発光ダイオードによれば、中心の三角形A-B-Cから

(8)

成る中心の混合中間色領域の囲りに120度間隔で3つの混合中間色発光領域が配置したことになるので、第1の実施例と同等の効果が得られる。

【0015】

## 【第3の実施例】

第6図は第3の実施例の発光ダイオードにおけるチップ配列を示す。この実施例では、点B、C、D、Eを結んで形成される仮想四角形（多角形）に発光ダイオードチップ14a、13a、14b、13bが配置され、この四角形の中心点Aにも発光ダイオードチップ15aが配置され、更に四角形の隣り合う2つの頂点BとC、CとD、DとE、EとBから夫々等しい距離にある外側の点F、G、H、I上にも発光ダイオードチップ15b、15c、15d、15eが配置されている。なお、13a、13bは赤色発光ダイオードチップ、14a、14bは緑色発光ダイオードチップ、15a～15eは青色発光ダイオードチップである。青色発光ダイオードチップ15a～15eは赤色及び緑色発光ダイオードチップ13a～14bよりも発光量が少ないので、この数が多くても三原色のバランスは悪くならない。

【0016】

図6の9個の発光ダイオードチップ13a～15eを同時に発光させると、8個の三角形A-B-D、A-C-D、A-D-E、A-E-B、B-F-C、C-G-D、D-H-E、B-E-Iに基づいて8個の混合中間色領域が生じ、第1及び第2の実施例と同様な作用効果を得ることができる。

【0017】

## 【変形例】

本考案は上述の実施例に限定されるものでなく、例えば次の変形が可能なものである。

(1) 図7に示すように、赤色発光ダイオードチップ13を中心に6角形（多角形）の各頂点に緑色発光ダイオードチップ14a、14b、14cと青色発光ダイオードチップ15a、15b、15cとを交互に配置し、同時に発光させることができる。また、更に多い角数の多角形の中心に三原色の内の1つの色（例えば赤）の発光ダイオードチップを配置し、残りの2つの色（例えば緑、



(9)

青)の発光ダイオードを角部に交互に配置することができる。

(2) 図8に示すように、四角形の頂点A、B、C、D及びこの四角形の隣り合う2つの頂点から等距離の点即ち垂直2等分線上の点E、F、G、Hに発光ダイオードチップ13a、14a、13b、14b、15a、15b、15c、15dを配置し同時に発光させることができる。ここで、13a、13bは赤色発光ダイオードチップ、14a、14bは緑色発光ダイオードチップ、15a～15dは青色発光ダイオードチップである。図8の配置は図6の中心点Aの青色発光ダイオードチップを除去したものに相当する。

(3) 図1～図4の発光ダイオードにおいて、中心点Aに配置されるチップは赤色に限られない。しかしながら、発光効率が比較的大きく得られない青色や緑色の発光ダイオードチップを外側に配置してその搭載数を多くした方が混合中間色が良好に得られるし、中間色が良好に認識できる指向角度も大きく得られる。

(4) 本考案は従来の皿上金属支持板やプリント基板に発光ダイオードチップを搭載したタイプの発光ダイオードに適用しても有効である。

(5) 本考案はこれだけで十分に指向性の小さい広角な多色光発光ダイオードが実現できるが、勿論、封止用樹脂に光散乱剤等に添加して混合効果を高めても良い。

(6) 樹脂封止体12を円柱状やレンズ状に形成しても良い。

(7) 赤・緑・青の発光ダイオードチップから構成される三角形領域即ち混合中間色発光源領域の三辺の長さは必ずしも等しくする必要はない。

(8) 図4及び図7のタイプの発光ダイオードにおいて、中心点に配置される赤色発光ダイオードが他のチップに比べて発光度が十分大きい場合や複数個から構成される場合は、対角線方向のチップ間の距離を多角形の一辺よりも長くしても良い。

(9) すべての発光ダイオードチップを直列にすること、又はすべての発光ダイオードチップを並列に接続することができる。

【0018】

【考案の効果】

以上のように本考案によれば、広い角度範囲で混合色を良好に認識できる多色

(10)

発光型の半導体発光装置を提供することが可能になる。